

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dan cenderung meningkat frekuensinya dalam beberapa dekade terakhir. Secara hidrologis, banjir didefinisikan sebagai meluapnya air dari kapasitas penyimpanan (storage capacity), yang terjadi ketika curah hujan tinggi menghasilkan limpasan permukaan (runoff) yang tidak dapat diserap tanah secara optimal sehingga menyebabkan genangan pada wilayah tertentu (Jesika T. Kotambunan et al., 2025; Umar et al., 2021). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa alih fungsi lahan untuk permukiman dan infrastruktur semakin mengurangi area resapan air, sehingga memperbesar risiko terjadinya banjir. Banjir memberikan dampak kerusakan yang luas pada pemukiman dan fasilitas umum lainnya, mengganggu kehidupan masyarakat, menghambat aktivitas ekonomi, menurunkan kualitas lingkungan, serta menimbulkan dampak psikologis bagi masyarakat yang kehilangan tempat tinggal maupun mata pencahariannya (BNPB, 2022). Oleh karena itu, upaya mitigasi yang terencana dan tertuang dalam peta mitigasi sangat diperlukan untuk meminimalkan resiko dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana banjir.

Salah satu langkah strategis dalam mitigasi bencana banjir adalah mengidentifikasi tingkat kerawanan wilayah melalui pemetaan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG merupakan kerangka data berbasis komputer yang memasukkan, mengawasi, mengendalikan, dan menganalisis informasi serta memberikan gambaran spasial suatu wilayah (Waddan, 2024). SIG memungkinkan pengolahan data geospasial seperti elevasi, jarak dari sungai, penggunaan lahan, serta data curah hujan untuk diklasifikasikan dan dianalisis secara terintegrasi. Teknik overlay dan buffering dalam SIG dapat digunakan untuk menggabungkan beberapa peta tematik guna menentukan tingkat kerawanan banjir di suatu wilayah (Umar et al., 2021). Dengan menggunakan SIG, berbagai parameter yang mempengaruhi banjir dapat dianalisis untuk menghasilkan informasi spasial yang akurat mengenai daerah-daerah yang berpotensi terdampak banjir. Pemetaan berbasis SIG diharapkan mampu memberikan informasi yang akurat dan

mudah dipahami oleh pemerintah daerah maupun masyarakat dalam meningkatkan kesiapan menghadapi banjir (Lopez et al., 2025).

Kabupaten Bojonegoro merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur yang sering mengalami bencana banjir, terutama di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo. Berdasarkan penelitian Handajani, (2021), wilayah dataran rendah di sekitar Bengawan Solo memiliki kemiringan lereng yang relatif seragam, sehingga kontribusinya terhadap variasi kerawanan banjir lebih kecil dibandingkan parameter lain seperti jarak dari sungai dan elevasi. Karakteristik wilayah yang berupa dataran rendah serta keberadaan sungai besar membuat beberapa kecamatan di Kabupaten Bojonegoro memiliki tingkat kerawanan banjir yang cukup tinggi. Salah satu kecamatan yang rentan terhadap banjir adalah Kecamatan Kalitidu, yang secara geografis berada pada kisaran $7^{\circ}08'$ -- $7^{\circ}12'$ Lintang Selatan dan $111^{\circ}43'$ -- $111^{\circ}48'$ Bujur Timur, serta dilalui oleh aliran Bengawan Solo. Kondisi geografis tersebut menjadikan Kecamatan Kalitidu rentan terhadap kejadian banjir, terutama ketika terjadi peningkatan debit sungai akibat curah hujan tinggi di wilayah hulu (Bahri, 2018).

Salah satu kejadian banjir bandang tahunan terjadi pada 15 Maret 2025, yang mengakibatkan luapan sungai merendam sejumlah pemukiman warga di beberapa desa, menyebabkan kerusakan pada rumah pemukiman serta terganggunya aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Selain menimbulkan kerugian material yang cukup besar, kejadian banjir tersebut juga menyebabkan satu korban jiwa, sehingga menunjukkan bahwa dampak banjir di Kecamatan Kalitidu tidak hanya bersifat fisik, tetapi juga mengancam keselamatan masyarakat (Rofiq A., 2025). Faktor utama penyebab banjir di Kecamatan Kalitidu tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya intensitas curah hujan, tetapi juga oleh kondisi hidrologi dan perubahan penggunaan lahan di wilayah sekitar daerah aliran Bengawan Solo. Wilayah yang sebelumnya berfungsi sebagai lahan pertanian dan daerah resapan air kini mengalami perkembangan menjadi kawasan permukiman dan area terbangun lainnya. Perubahan fungsi lahan tersebut mengurangi kapasitas tanah dalam menyerap air hujan, sehingga meningkatkan volume aliran permukaan (runoff) yang kemudian mengalir menuju dataran rendah dan badan sungai (Bahri, 2018).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu kajian yang mampu memodelkan dan memetakan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kalitidu secara spasial. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan

parameter jarak dari sungai, penggunaan lahan, elevasi, dan curah hujan. Parameter-parameter tersebut dipilih berdasarkan karakteristik wilayah Kecamatan Kalitidu yang memiliki topografi dataran rendah, variasi kemiringan lereng kecil, dan dominasi jenis tanah aluvial, sehingga parameter yang paling berpengaruh dan memiliki variasi spasial yang signifikan adalah jarak dari sungai, penggunaan lahan, elevasi, dan curah hujan. (Rohaya Langkoke, 2022). Hasil pemodelan ini dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam merencanakan langkah-langkah mitigasi bencana banjir serta Menyusun jalur mitigasi berbasis peta kerawanan, membantu masyarakat dalam meningkatkan kewaspadaan dan kesiapsiagaan, serta menambah wawasan dalam penerapan ilmu Sistem Informasi Geografis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang, masalah yang akan diteliti dalam riset ini dirumuskan menjadi beberapa pertanyaan berikut:

1. Bagaimana memodelkan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro berdasarkan analisis spasial parameter jarak dari sungai, penggunaan lahan, elevasi, dan curah hujan?
2. Bagaimana sebaran spasial hasil pemodelan tingkat kerawanan banjir (Sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) di setiap desa pada wilayah Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro?
3. Bagaimana menyusun jalur mitigasi dan evakuasi bencana banjir berdasarkan peta tingkat kerawanan banjir yang dihasilkan di Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro?

1.3 Keaslian TA

Penelitian ini memiliki tingkat keunikan yang tinggi karena belum ada yang secara rinci mengeksplorasi pemetaan daerah rawan banjir di Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pendekatan spasial terintegrasi. Beberapa keunikan dari penelitian ini:

1. Belum ada penelitian khusus pemetaan daerah rawan banjir di Kecamatan Kalitidu, Kabupaten Bojonegoro yang memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan parameter jarak sungai, penggunaan lahan, elevasi, dan curah hujan secara terintegrasi.

2. Sebagian besar penelitian yang ada lebih fokus pada skala DAS (Daerah Aliran Sungai) yang luas atau menggunakan parameter lengkap (6-7 parameter), bukan pada skala kecamatan dengan penyederhanaan parameter yang disesuaikan karakteristik dataran rendah.
3. Belum ada penelitian yang menekankan pengaruh klasifikasi skoring dengan skala sederhana (1-5) pada pemetaan daerah rawan banjir di wilayah dataran rendah yang didominasi luapan sungai seperti Kecamatan Kalitidu.
4. Belum ada validasi berbasis data historis kejadian banjir yang dikombinasikan dengan data geospasial pada wilayah Kecamatan Kalitidu menggunakan SIG.

1.4 Batasan masalah

1. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 4 (empat) parameter utama, yaitu: jarak dari sungai, penggunaan lahan, elevasi, dan curah hujan. Parameter kemiringan lereng dan jenis tanah tidak digunakan karena variasi kedua parameter tersebut relatif kecil di wilayah penelitian yang didominasi dataran rendah dengan topografi homogen.
2. Klasifikasi tingkat kerawanan banjir dibagi menjadi 5 (lima) kelas, yaitu: Sangat Rendah (Kelas 1), Rendah (Kelas 2), Sedang (Kelas 3), Tinggi (Kelas 4) Sangat Tinggi (Kelas5).
3. Skoring menggunakan skala (1 – 5) dengan skor 5 menunjukkan pengaruh tertinggi terhadap banjir dan skor 1 menunjukkan pengaruh terendah.
4. Kajian hanya dilakukan di wilayah Kecamatan Kalitidu, Kabupaten Bojonegoro.
5. Data yang digunakan dalam pemetaan yaitu data curah hujan, DEMNAS (elevasi), tutupan lahan, dan jaringan sungai.
6. Metode analisis menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan teknik skoring, pembobotan, dan overlay.
7. Hasil akhir berupa peta tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kalitidu dengan 5 kelas kerawanan.
8. Penelitian ini dibatasi pada wilayah administratif Kecamatan Kalitidu, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur, yang terdiri atas seluruh desa di dalam wilayah kecamatan tersebut sesuai dengan batas administrasi yang digunakan dalam proses

analisis dan pemetaan.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian:

1. Memodelkan dan mengklasifikasikan tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kalitidu menjadi lima kelas (Sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) berdasarkan analisis spasial parameter jarak dari sungai, penggunaan lahan, elevasi, dan curah hujan.
2. Memetakan sebaran tingkat kerawanan banjir di setiap desa di Kecamatan Kalitidu berdasarkan hasil analisis SIG.
3. Menyusun peta jalur mitigasi dan evakuasi bencana banjir berbasis kelas kerawanan sebagai acuan tindakan penanggulangan bencana.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian:

- a. Memberikan informasi mengenai tingkat kerawanan banjir di Kecamatan Kalitidu kepada masyarakat dan pemerintah daerah.
- b. Menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam merencanakan langkah-langkah mitigasi bencana banjir melalui peta mitigasi.
- c. Membantu masyarakat dalam meningkatkan kewaspadaan dan kesiapsiagaan menghadapi banjir.

Menambah wawasan dan pengalaman penulis dalam menerapkan ilmu Sistem Informasi Geografis